

Sezione ESERCIZI

E1) Un bersaglio a terra è protetto da una schermatura in grado di resistere a proiettili con energia cinetica fino a 1 MJ . Calcolare:

- da che altezza minima un aereo, che viaggia orizzontalmente con una velocità di 800 km/h , deve sganciare un proiettile (corpo puntiforme di massa $m=10 \text{ kg}$) se si vuole colpire il bersaglio rompendo la schermatura;
- nelle precedenti condizioni, l'angolo di impatto con la schermatura;
- a che distanza dalla verticale del bersaglio, il proiettile deve essere sganciato.

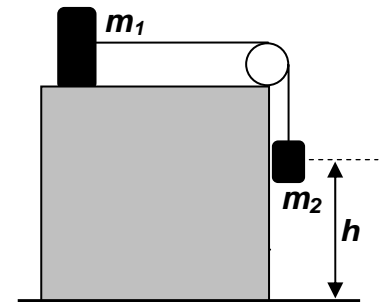
(Si considerino schermatura e bersaglio come punti materiali, spazialmente coincidenti; si consideri assente qualunque forza di attrito viscoso e si consideri influente la curvatura della superficie terrestre)

E2) Una carrozza ferroviaria percorre con velocità di modulo costante $v=50 \text{ km/h}$ una curva parabolica con raggio di curvatura $R=200 \text{ m}$ (da considerarsi molto maggiore di l) e inclinata di un angolo $\alpha=15^\circ$ rispetto al piano orizzontale. Considerando un pendolo semplice di massa $m=1 \text{ kg}$ e lunghezza $l=1 \text{ m}$ sospeso al soffitto della carrozza, calcolare:

- l'angolo formato tra il pendolo e la direzione ortogonale al pavimento della carrozza nella posizione di equilibrio;
- la tensione del filo nella posizione di equilibrio;
- il periodo delle piccole oscillazioni del pendolo.

E3) Un punto materiale di massa $m_1=1 \text{ kg}$ giacente su un piano orizzontale è collegato, tramite una fune (filo ideale) e una carrucola, di massa $M=1 \text{ kg}$ e raggio R , ad un secondo punto materiale di massa $m_2=3 \text{ kg}$ che si trova ad un'altezza $h=1 \text{ m}$ dal suolo. Il coefficiente di attrito dinamico tra m_1 e il piano è $\mu_d=0.25$. Sapendo che il sistema è inizialmente fermo e che la fune non striscia sulla carrucola, calcolare:

- le tensioni applicate sui due punti materiali;
- lo spazio complessivamente percorso dalla massa m_1 sul piano (nell'ipotesi che lo spazio prima della carrucola sia sufficiente per garantire l'arresto).



E4) Due moli di gas perfetto monoatomico sono contenute in un recipiente. Partendo da uno stato iniziale A, il gas viene sottoposto a due trasformazioni consecutive:

trasformazione I: espansione libera (da considerarsi adiabatica) con cui il gas viene portato ad un volume finale V_B triplo di quello iniziale V_A ;

trasformazione II: compressione isoterma reversibile alla fine della quale il gas riacquista il suo volume iniziale.

Calcolare la variazione di entropia dell'Universo.

Sezione TEORIA

T1) Ricavare la I e la II equazione cardinale della meccanica dei sistemi di punti materiali.

T2) Dimostrare che l'energia interna di un sistema termodinamico è una funzione di stato.